

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-222202

(43)公開日 平成7年(1995)8月18日

(51)IntCl ⁹	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 13/02				
G 0 1 B 11/24	Z			
G 0 6 T 15/00				
		9071-5L	G 0 6 F 15/ 62	3 5 0 V
				4 1 5
審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 4 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平6-10749

(22)出願日 平成6年(1994)2月2日

(71)出願人 000116024

ローム株式会社

京都府京都市右京区西院溝崎町21番地

(72)発明者 久賀 佳衣子

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

(72)発明者 上村 卓三

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

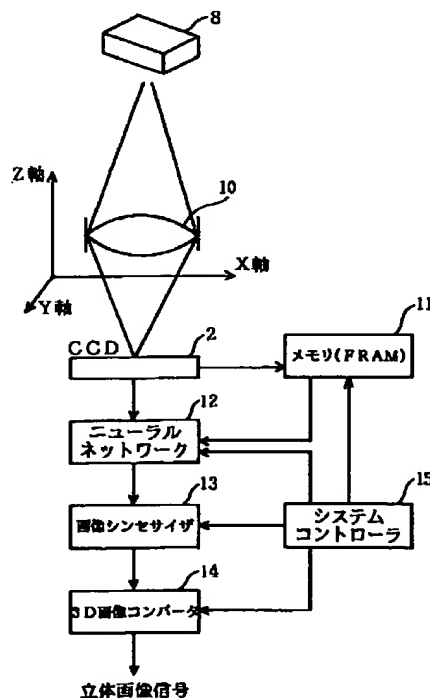
(74)代理人 弁理士 佐野 静夫

(54)【発明の名称】 立体ビジョンカメラ

(57)【要約】

【目的】 1つの光学系で立体画像信号を得ることを可能とし、さらに安価でかつ完全なX、Y、Z軸のベクトルをもつ立体画像信号が得られる立体ビジョンカメラの提供。

【構成】 被写体をレンズ10を介してCCD等の撮像素子2で撮影した後、学習機能をもつニューラルネットワーク12が撮影された画像データからメモリ11に記録された過去の画像データを類推し、画像シンセサイザ13で立体画像を作成した後、3D画像コンバータ14でX、Y、Z軸のベクトルをもつ立体画像信号に変換し、出力する構成。



Best Available Copy

【特許請求の範囲】

【請求項1】 X、Y、Z軸のベクトルをもつ立体画像信号を出力する立体ビジョンカメラにおいて、CCD等の撮像素子と、前記撮像素子に焦点を結ぶ光学系と、撮像画像を随時記録、再生するメモリと、学習機能をもつニューラルネットワークと、各部の制御を行う制御部とを有し、前記ニューラルネットワークが撮像画像から前記メモリに記録された画像データを類推することにより、X、Y、Z軸のベクトルをもつ立体画像信号を出力することを特徴とする立体ビジョンカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、マルチメディア等の立体ビジョンカメラに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、立体ビジョンカメラは、2つの独立した光学系により映像信号をとらえて立体映像信号としていた。即ち、CCD等からなる撮像部の光学系と、LED等の発光素子及びフォトダイオードアレイ等の受光素子からなる距離計測部の光学系とで構成され、それぞれの信号を合成して立体映像信号を得ていた。

【0003】図6に従来例の構成を示す。1はCCD等の撮像素子2と撮像用レンズ3からなる撮像部で、4はLED等の発光素子5及びフォトダイオードアレイ等の受光素子6及び距離計測用レンズ7からなる距離計測部である。また、8は撮影される物体で、9は撮像部1と距離計測部4の信号を合成する合成器である。撮像部1によって得られた画像信号と距離計測部4によって得られた距離信号は、合成器9で合成され立体映像信号となる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例では、少なくとも2個の独立した光学系が必要で装置が高価になることや、撮像部1と距離計測部4が離れているため完全なX、Y、Z軸のベクトルを持った立体映像信号の作成が困難であるという問題があった。

【0005】本発明は、かかる点に鑑み、1つの光学系で立体映像信号を得ることを可能とし、さらに安価でかつ完全なX、Y、Z軸のベクトルをもつ立体映像信号が得られる立体ビジョンカメラの提供を目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明では、X、Y、Z軸のベクトルをもつ立体映像信号を出力する立体ビジョンカメラにおいて、CCD等の撮像素子と、前記撮像素子に焦点を結ぶ光学系と、撮像画像を随時記録、再生するメモリと、学習機能をもつニューラルネットワークと、各部の制御を行う制御部とを有し、前記ニューラルネットワークが撮像画像から

前記メモリに記録された画像データを類推することにより、X、Y、Z軸のベクトルをもつ立体映像信号を出力する。

【0007】

【作用】上記構成によれば、被写体をレンズを介してCCD等の撮像素子で撮影した後、学習機能をもつニューラルネットワークが撮影された画像データからメモリに記録された過去の画像データを類推し、画像シンセサイザで立体画像を作成した後、3D画像コンバータでX、Y、Z軸のベクトルをもつ立体映像信号に変換し、出力する。

【0008】

【実施例】本発明の実施例について図面に基いて説明する。図1は本発明の立体ビジョンカメラの略構成図である。2は物体8を撮像するCCD等の撮像素子で、11はCCD等の撮像素子2の画像信号を記録するメモリ（FRAM、FLASH、EEPROM等）で、12は学習機能を有するニューラルネットワークで、13はニューラルネットワーク12からの画像信号を合成する画像シンセサイザで、14は画像シンセサイザ13からの立体映像信号をX、Y、Z軸をもつ立体映像信号に変換する3D画像コンバータである。また、15は各部を制御するシステムコントローラであり、10はレンズで、X、Y、Z軸は3次元空間の各ベクトル軸を示している。

【0009】次に、本発明に用いる階層型ニューラルネットワーク（神経回路網）について説明する。ニューラルネットワークは、人間の神経ネットワークをまねた情報処理システムである。ニューラルネットワークにおいて、神経細胞に相当する工学的なニューロンのモデルをユニットと呼ぶ。

【0010】ユニットには、図2に示すような多入力、1出力の素子が通常用いられている。信号は一方にだけ伝わり、ある重み（結合荷重： w_i ）がつけられてユニットに入力される。この重みによって、ユニット間の結合の強さが表される。ユニット間の結合の強さは、学習によって変化させることができる。重みがつけられたそれぞれの入力値（ w_i 、 x_i ）の総和からしきい値 θ を引いた値 X が、応答関数 $f(X)$ による変形を受けた後、出力される。ユニットの出力値 y は、以下に示す式（1）のようになる。

$$【0011】 y = f(X) \quad \cdots (1)$$

ここで、 $X = \sum (w_i x_i - \theta)$ である。

【0012】ユニットへ入力された X は、ユニットの応答特性 $f(X)$ に従って変形されるが、応答関数としてよく用いられるのが図3に示すシグモイド関数である。

【0013】階層型ニューラルネットワークでは、図4に示すように各ユニット（同図中の丸印）が、入力層 L_1 、中間層（1層又は複数の層から成る） L_2 及び出力層 L_3 に階層化されている。ユニット間の接続は各層間で

3

の接続であり、同一の層内での接続はなく、また、信号は入力から出力への一方向にしか伝わらない。通常、入力層 L_1 のユニットはシグモイド特性やしきい値をもたず、入力値がそのまま出力に現れる。ニューラルネットワークの出力値は、以下の式(2)に示すような非常に簡単な形で表される。

$$【0014】O=f(\sum V_j \cdot H_j - \tau) \quad \dots (2)$$

ここで、

$$H_j=f(\sum W_{ij} \cdot I_i - \theta_j)$$

I_i ($i=1 \sim M$): 入力層 L_1 のユニット i の入力

H_j ($j=1 \sim N$): 中間層 L_2 のユニット j の出力

O : 出力層 L_3 のユニットの出力

W_{ij} : 入力層 L_1 のユニット i から中間層 L_2 のユニット j への結合荷重

V_j : 中間層 L_2 のユニット j から出力層 L_3 のユニットへの結合荷重

θ_j : 中間層 L_2 のユニット j のしきい値

τ : 出力層 L_3 のしきい値

M : 入力層 L_1 のユニットの数

N : 中間層 L_2 のユニットの数

である。

【0015】上記階層型ニューラルネットワークの学習アルゴリズムとしては、教師信号と出力信号の2乗誤差が最小となるように、最急降下法を用いて中間層 L_2 —出力層 L_3 、入力層 L_1 —中間層 L_2 間の結合荷重及びしきい値を順次変化させていく誤差逆伝播学習則(バックプロパゲーション)がよく用いられている。この誤差逆伝播学習則(バックプロパゲーション)なる学習アルゴリズムを用いることによって高い認識率を実現できるニューラルネットワークが容易に形成されるようになった。

【0016】次に、動作を説明する。まず、CCD等の撮像素子2により被写体である物体8がレンズ10を介して撮影され、2次元の画像信号がCCD等の撮像素子2から出力され、ニューラルネットワーク12に入力される。ニューラルネットワーク12へは、この2次元の画像信号の他にメモリ11から過去の画像データが取り込まれる。ニューラルネットワーク12はいくつかの入力パターンをネットワークの系の安定状態として記憶し、未知の入力パターンを与えると記憶された中から近いパターンに対応(類推)する安定状態にやがて落ち着くように働く。

【0017】即ち、学習アルゴリズムをもつニューラルネットワーク12は、上記の画像データから立体画像の作成に必要な情報を過去の学習から類推し、画像シンセサイザ13へ信号を送り出す。そして、画像シンセサイザ13は類推された画像信号を合成し、立体画像に必要な立体画像信号を出力する。出力された立体画像信号は3D画像コンバータ14でX、Y、Z軸のベクトルをもった立体画像信号に変換され、出力される。

4

【0018】図5に人形aの立体画像の作成の様子を示す。まず、教師データとして人形aの正面画像b、側面画像c、背面画像d、側面画像eが与えられる。そして、これらのデータはメモリ11に記録される。次に、CCD等の撮像素子2から人形aの2次元の画像が撮像されると、ニューラルネットワーク12は、この人形aの2次元の画像から自動的に類推し、メモリ11に記録された人形aのデータを画像シンセサイザ13に送り込む。これらのデータに基づいて画像シンセサイザ13は人形aの立体画像を作成する。このようにして本発明の立体ビジョンカメラは立体画像を作成することができる。

【0019】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、CCD等の撮像素子と、撮像素子に焦点を結ぶ光学系と、撮像画像を随時記録、再生するメモリと、学習機能をもつニューラルネットワークと、各部の制御を行う制御部とを有し、ニューラルネットワークが撮像画像から前記メモリに記録された画像データを類推することにより、X、Y、Z軸のベクトルをもつ立体画像信号を出力するので、1つの光学系で立体画像信号を得ることを可能とし、さらに安価でかつ完全なX、Y、Z軸のベクトルをもつ立体画像信号が得られる立体ビジョンカメラを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の立体ビジョンカメラの略構成図。

【図2】 本発明の実施例に用いられているニューラルネットワークを構成するニューロンの工学的モデルを示す模式図。

【図3】 本発明の実施例に用いられているニューラルネットワークを構成するニューロンの入出力特性を表すグラフ。

【図4】 本発明の実施例に用いられている階層型ニューラルネットワークの構造を示す模式図。

【図5】 人形の立体画像を作成する様子を示す図。

【図6】 従来の立体ビジョンカメラの略構成図。

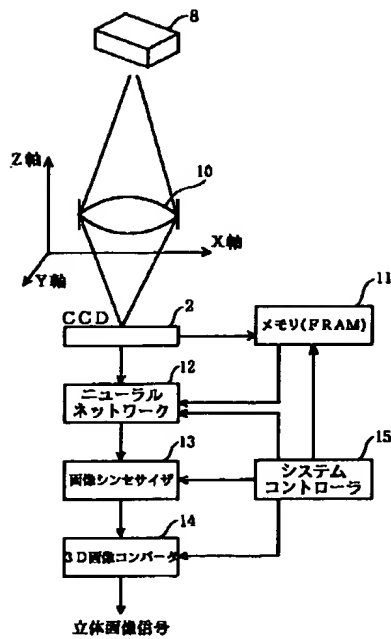
【符号の説明】

- 1 撮像部
- 2 CCD等の撮像素子
- 3 撮像部のレンズ
- 4 距離計測部
- 5 LED等の発光素子
- 6 フォトダイオードアレイ等の受光素子
- 7 距離計測部のレンズ
- 8 物体
- 9 合成器
- 10 レンズ
- 11 メモリ
- 12 ニューラルネットワーク
- 13 画像シンセサイザ

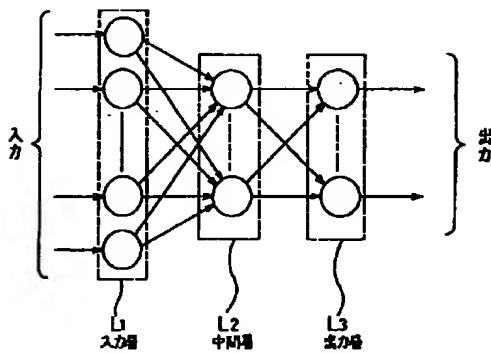
14 3D画像コンバータ

15 システムコントローラ

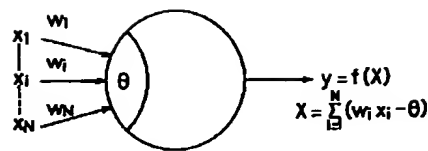
【図1】



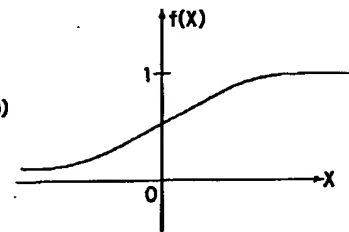
【図4】



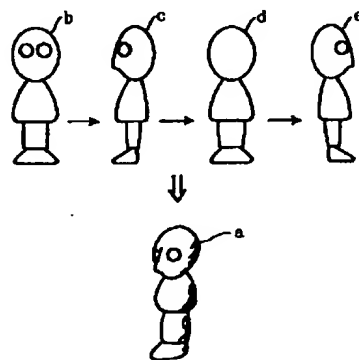
【図2】



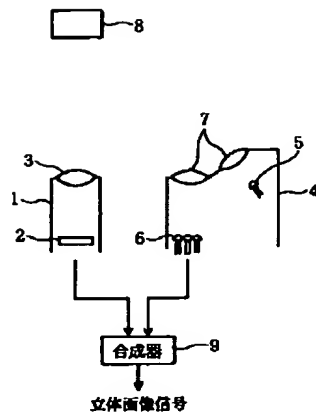
【図3】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

G06T 7/00

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

Best Available Copy